

2012

Archeo Rapport 26
Op verkenning in de vallei van de Zwarte
Beek



DE SMAELE B.

VERVOORT R.

PIETERS H.



ARCHEO RAPPORT 26

“Op verkenning in de vallei
van de Zwarte Beek”.

Resultaten van het
desktoponderzoek en de
boorcampagne op het
bedrijventerrein De Hulst te
Willebroek, (prov.
Antwerpen).



Colofon

Opdrachtgever	De Paepe Group, EOS Logistics
Project	Willebroek – De Hulst (WIL-HUL)
Ons Kenmerk	3/1/2012/12005/2
Auteurs	R. Vervoort, H. Pieters, B. De Smaele
Redactie	R. Vervoort, H. Pieters, B. De Smaele
Kaarten & plannen	H. Pieters (©NGI/GIS Vlaanderen)
Foto's & tekeningen	R. Vervoort, H. Pieters
ISBN	2033-6810

© aDeDe , oktober 2012

Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van aDeDe.

Samenvatting

Naar aanleiding van de ontwikkeling van een nieuw bedrijventerrein (ca. 42 ha) De Hulst te Willebroek (prov. Antwerpen) en de hieraan gekoppelde bedreiging voor het bodemarchief besloot het agentschap Onroerend Erfgoed van de Vlaamse Gemeenschap het projectgebied voorafgaandelijk aan de werkzaamheden te laten onderwerpen aan enerzijds een desktoponderzoek en anderzijds een booronderzoek.

Doel was in eerste instantie middels kaartmateriaal, geografische en historische gegevens een zicht te krijgen op het archeologisch potentieel van het projectgebied en een inzicht te krijgen op de impact van de geplande werkzaamheden op het gekende en/of ongekende bodemarchief. In tweede instantie werd de bodemgesteldheid van het plangebied onderzocht middels een tweeledige boorcampagne: enerzijds werd het gebied van de Zwarte Beek onderzocht op de aanwezigheid van oude holocene bodems, anderzijds werden verspreid over het hele plangebied evaluerende boringen uitgevoerd teneinde de bodemopbouw, drainage van de bodem en de archeologische verwachting te vergelijken met de resultaten van het desktoponderzoek. De resultaten van deze twee studies worden gevolgd door een synthese waarin de twee onderzoeken aan elkaar getoetst worden.

Het blijkt dat het gebied voornamelijk bestaat uit natte bodems, waarin drie drogere zones naar voor komen. Twee van deze drie zones zijn uitlopers van droge zandruggen buiten het onderzoeksgebied, een derde is een droge zandrug waarvan de zuidflank zich binnen het onderzoeksgebied bevindt. In de zone van de Zwarte Beek zijn geen holocene bodems bewaard en het is duidelijk dat de landbouw zijn impact op de bodem heeft gehad. In de rest van het onderzoeksgebied is middels de boringen aangetoond dat het volledige gebied als landbouwgrond in gebruik is geweest en er geen duidelijke sporen van oude bodems zijn. Op enkele plaatsen zijn sporen van diepploegen aangetroffen. Alles bij elkaar beschouwd kunnen middels proefsleuven enkel bodemsporen aangetroffen worden, sporen uit de steentijd, indien deze al aanwezig waren, zijn bij alle landbouwactiviteiten onherroepelijk verloren gegaan.

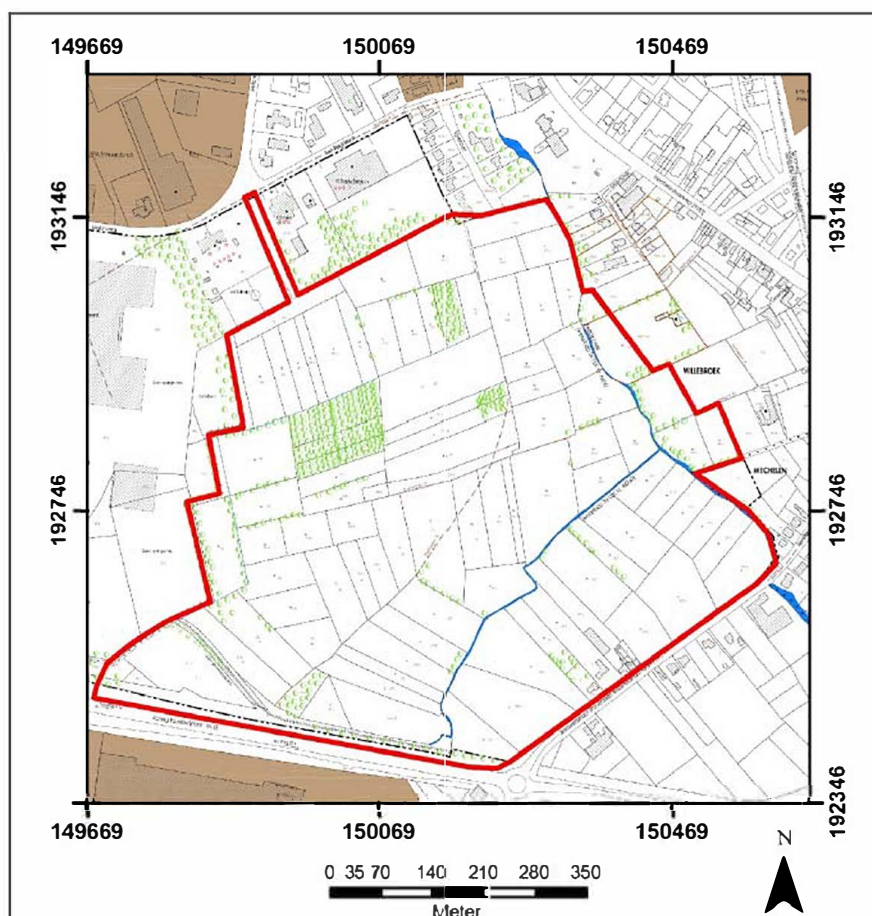
Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inhoudsopgave	4
1 Inleiding	5
2 Landschappelijk kader.....	7
2.1 Geologie en geomorfologie	7
2.2 Topografie	9
2.2.1 Waterwegen.....	10
2.2.2 Droge zandruggen	13
2.2.3 Natte gronden.....	15
3 Archeologisch en historisch kader	17
3.1 Archeologisch kader	17
3.2 Historisch kader en cartografische bronnen.....	19
4 Recent gebruik van de gronden	24
5 Archeologisch potentieel	26
6 Bedreiging bodemarchief.....	27
7 Booronderzoek	28
7.1 Methodiek	29
7.2 Resultaten van het booronderzoek	30
8 Synthese.....	34
9 Aanbevelingen	35
Literatuur	38
Lijst van Figuren	40

1 Inleiding

Naar aanleiding van de ontwikkeling en uitbreiding van een bedrijventerrein gelegen te Willebroek “De Hulst” (prov. Antwerpen) wordt op vraag van de Vlaamse Overheid, agentschap Onroerend Erfgoed, in opdracht van EOS Logistics (eigenaar) en De Paepe Group, zowel een desktopstudie als een booronderzoek uitgevoerd. Het doel is enerzijds een evaluatie te maken van de terreinen om de aanwezigheid van de archeologische monumenten en de impact van de werken op het bodemarchief te kunnen inschatten. Anderzijds is het van belang de bodemgesteldheid te bekijken om de eventuele aanwezigheid van oude holocene bodems na te gaan. Op basis van deze informatie zullen concrete aanbevelingen geformuleerd kunnen worden voor eventueel verder archeologisch onderzoek.

De bureaustudie werd uitgevoerd voor het ganse terrein (ca. 40 ha), terwijl het booronderzoek zich op de vallei van de Zwarte Beek geconcentreerd heeft.



Figuur 1. Ligging van het projectgebied (rode polygoon) op de kadasterkaart.

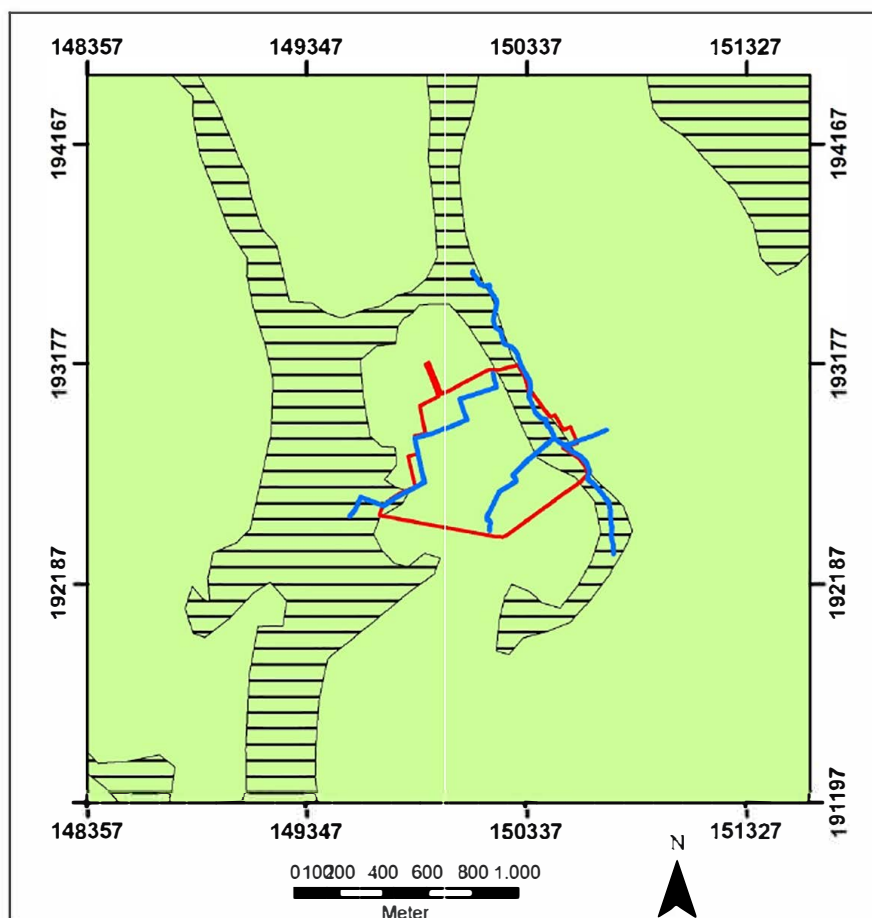
De gronden staan kadastraal gekend als afdeling 2, sectie C, percelen 548T, 548V en 557F; afdeling 4, sectie B, percelen 443N, 445H2, 467, 468A en 468D; en afdeling 5, sectie B, percelen 221B, 221C, 221D, 221E, 221F, 221G, 222A, 223, 224, 225, 226B, 228H, 228K, 229D, 230G, 233K, 233L, 233P, 235A, 236, 237, 238A, 238B, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245A, 245B, 246A, 246B, 246C, 247, 248, 249, 250, 251A, 251B, 252A, 253B, 253C, 253D, 254, 255A, 255B, 256, 257, 258, 259, 259/02, 261A, 262A, 263A, 264A, 265, 266, 267, 268A, 268B, 269, 270, 271, 272A, 273B, 274, 275, 276A, 276B, 277A, 278A, 279, 280, 281, 282A, 283A, 284, 285, 286, 287D, 288B, 288C, 290A, 291, 292K, 297F, 297H, 297K, 298C, 298D, 299G, 301C, 301D, 302B, 302C, 303, 304/02E, 306D, 306E, 308D en 310F. Het plangebied wordt afgebakend door de Blaasveldstraat in het zuidwesten, de N16 in het zuidoosten, de Mechelsesteenweg in het noordoosten en de Ten Bergstraat in het noordwesten. Het geplande bedrijventerrein sluit aan bij het bestaande bedrijventerrein Brielen op de Oostdijk van het Zeekanaal van Brussel naar de Rupel.

Het onderzoek werd uitgevoerd door Robby Vervoort en Hadewijch Pieters (archeologen), de kaarten en plannen zijn van de hand van Hadewijch Pieters (archeologe).

2 Landschappelijk kader

2.1 Geologie en geomorfologie

De gemeente Willebroek bevindt zich in de oostelijke uitloper van de Vlaamse Vallei. Dit fossiele stroombekken van de Schelde geraakte definitief opgevuld tijdens de laatste ijstijd. Thans vormt ze een laaggelegen zandige vlakte met uitgesproken microreliëf. De oppervlakte wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van afgezette riviersedimenten. Hierin hebben zich na de laatste ijstijd nieuwe rivieren en beken ingesneden. De vroeg-holocene dalen zijn vervolgens gedeeltelijk opgevuld met jong alluvium¹.



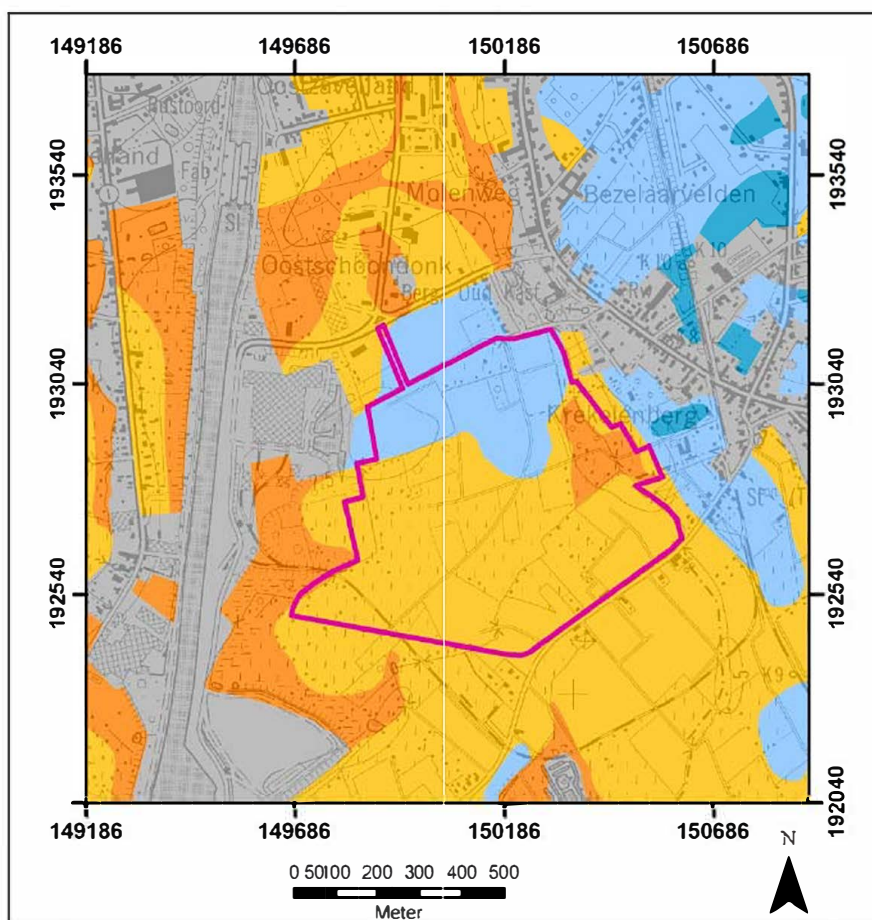
Figuur 2. Situering van het plangebied (rode polygoon) en de waterwegen (blauw) op de quartairgeologische kaart. Groen: zandgronden, gearceerd: fluviatiele afzettingen².

¹ Gysels H., 1993; Van Strydonck G.H. & De Mulder J.A.M., 2000.

² Databank Ondergrond Vlaanderen, *Quartairgeologische kaart*, <https://dov.vlaanderen.be/> (bezocht op 04/10/2012).

Ten noorden van Willebroek situeert zich het holocene stroomdal van de Rupel. Hier bevinden zich voornamelijk droge lemige zandgronden met sterk gevlekte of met verbrokkelde textuur B-horizont waarin zich tijdens het Holoceen podzols kunnen ontwikkeld hebben. Ten zuiden van de lijn Willebroek-Blaasveld zijn de pleistocene oppervlaktensedimenten plaatselijk opgeruimd of herwerkt. Hier domineren de zwaardere zandleemgronden waarin podzolizatie onwaarschijnlijk is.

Op de bodemkaart van Vlaanderen onderscheiden we drie bodemtypes in het projectgebied. Het grootste deel van het plangebied wordt beschreven als vochtig zandleem met sterk gevlekte of verbrokkelde textuur B-horizont (Pcc). In het noorden wordt hoofdzakelijk matig droog lemig zand met geel-rode verbrokkelde humus of ijzer aanrijkingshorizont (Sdc(h)) aangetroffen, terwijl in het oosten eerder natte zandleembodems zonder profielontwikkeling (Pep) worden aangetroffen.

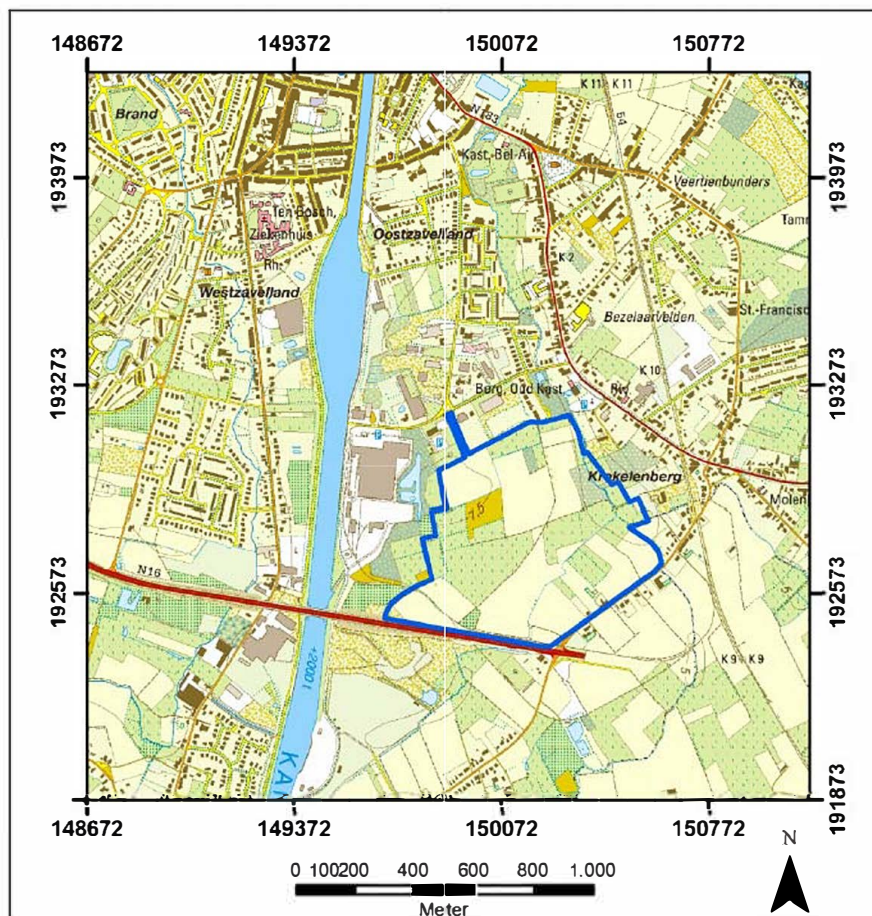


Figuur 3: Situering van het projectgebied (paars) op de bodemkaart van Vlaanderen (lichtblauw: matig droog lemig zand; oranje: natte zandleem; geel: matig droge tot matig natte lichte zandleem ©AGIV).

De drainageklasse van het onderzoeksgebied wordt beschreven als matig nat (drainageklasse d) met plaatselijk matig droge bodems (drainageklasse c) of natte bodems (drainageklasse e)³. De zwaarste en natste gronden komen voor op de lager gelegen gebieden langs de Zwarte Beek (zandleem, Lep en Pep).

2.2 Topografie

De geologische ontwikkeling zorgt voor een verscheiden topografische situatie in het projectgebied. Het noordoostelijk deel van het onderzoeksgebied maakt deel uit van het donkengebied (stuifzandruggen) langs de Rupel dat gekend staat als 'Het Broek'. Het maakt deel uit van een waterrijk natuurgebied met een afwisselend landschap van bossen, weiden, velden, hagen, bomenrijen en sloten dat ontstaan is na de indijking van de Rupel in de 12^{de} – 13^{de} eeuw⁴.



Figuur 4: Projectgebied (blauwe polygoon) op de topografische kaart ©AGIV

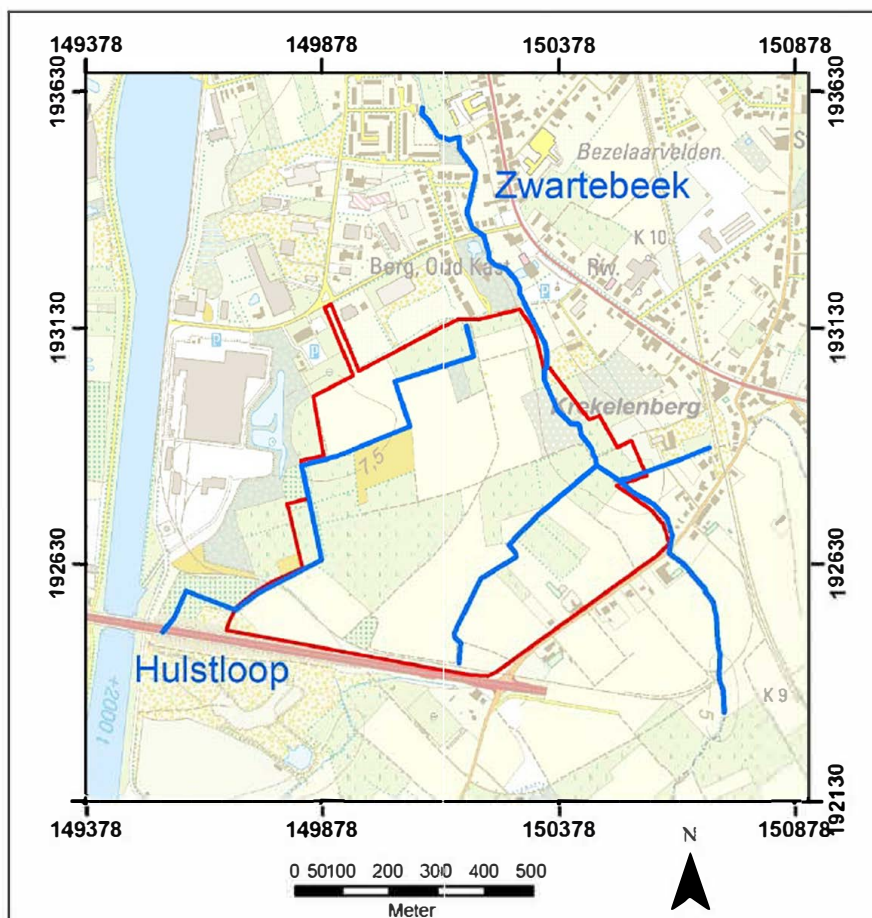
³ Van den Bergh K., 2009.

⁴ Inventaris Onroerend Erfgoed, *Blaasveld*, <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/> (bezoekt op 03/10/2012).

Op het terrein kunnen drie elementen onderscheiden worden, namelijk waterwegen, droge zandruggen en de tussenliggende -eerder natte- gronden.

2.2.1 Waterwegen

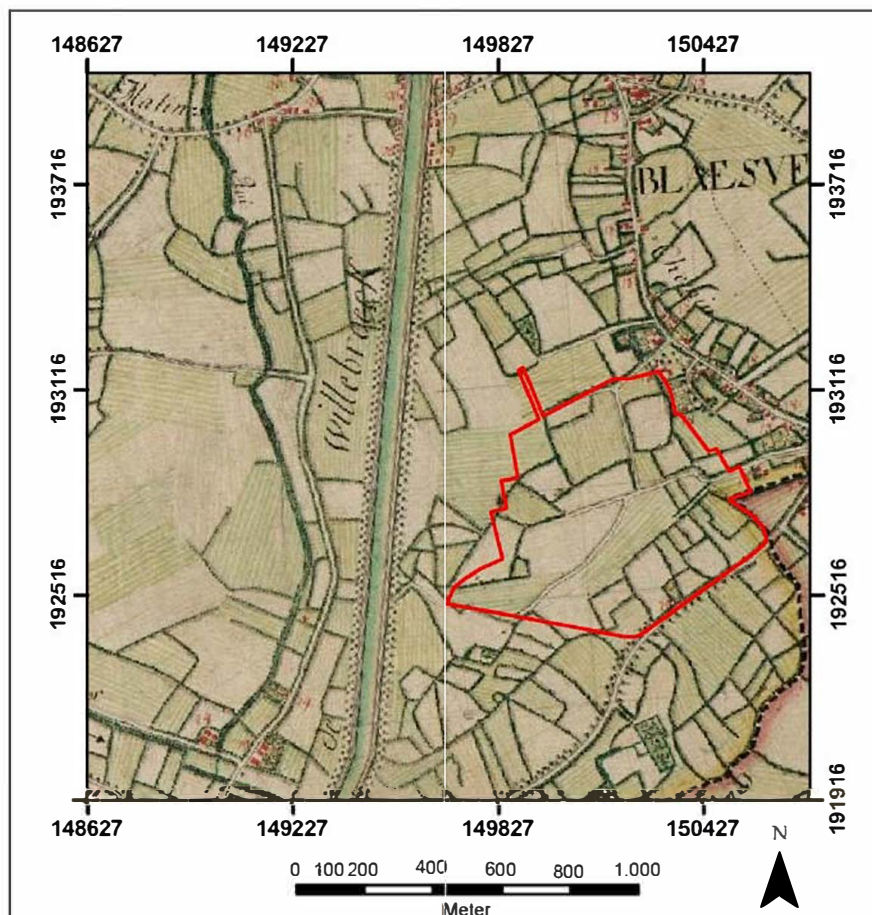
In het projectgebied zijn verschillende beken, greppels en sloten aanwezig.



Figuur 5. Detailkaart met aanduiding van de beken en greppels (blauw) binnen het onderzoeksgebied (rode polygoon).

In de eerste plaats is er de beekvallei van de Zwarte Beek, een onbevaarbare waterloop van tweede categorie, die het onderzoeksgebied in het noordoosten begrenst. Een tweede (naamloze) beek doorsnijdt het onderzoeksgebied in het zuidoosten en loopt van zuid naar noordoost om uiteindelijk in de Zwarte Beek uit te monden. In het westen doorsnijdt de Hulstloop het terrein; deze greppel loopt van zuidwest naar noordoost. Geen van deze beken zijn terug te vinden op de Atlas van

Ferraris, noch op een topografische kaart van het gebied tussen Sint-Niklaas, Dendermonde, Lier, Mechelen en Berchem uit de 18^{de} eeuw (zie figuur 10).



Figuur 6. Projectie van het onderzoeksgebied(rode polygoon) op de kaart van Ferraris.

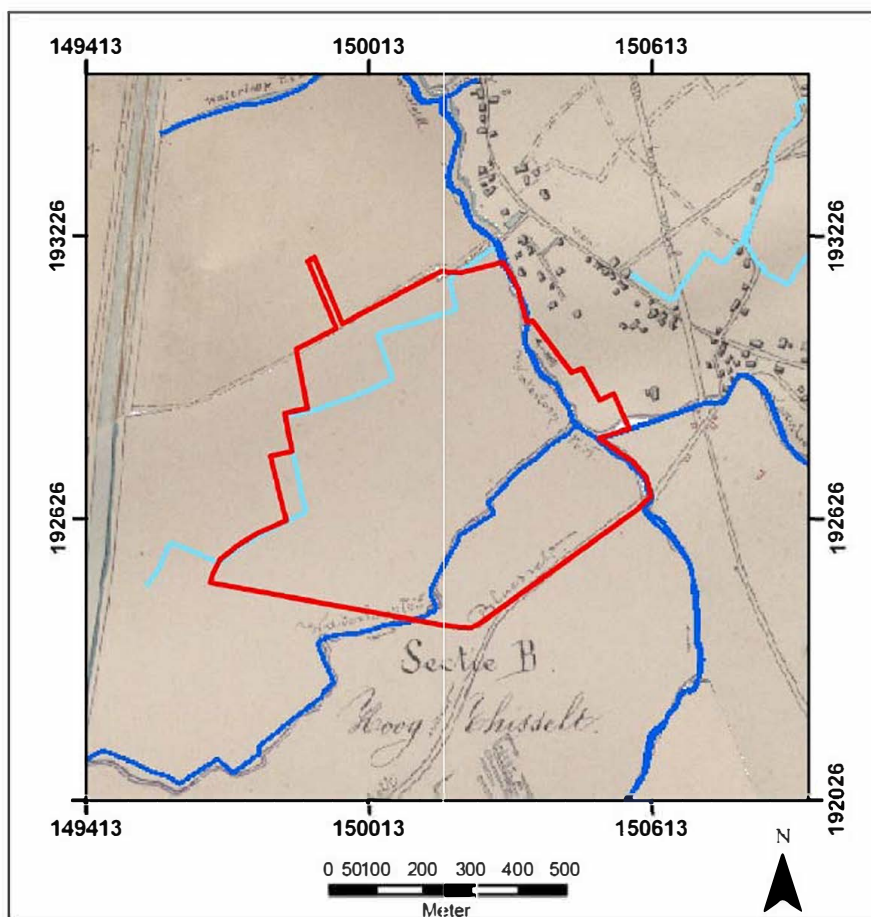
De Zwarte Beek is niet te zien op de kaart van Ferraris, maar kan wel al bestaan hebben. Zo komt de perceelsindeling in grote mate overeen met hoe die vandaag te zien is; aanduidingen als perceelsgrenzen en bomenrijen in het oostelijke en noordoostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied wijzen op de aanwezigheid van deze (toen misschien kleine) beek.

Bovendien wordt in 1332 in de Kronieken van Leest melding gemaakt van een zekere Jan van Swertebeke⁵. Deze heer van Swertebeke kan vermoedelijk in verband gebracht worden met een domein gelegen aan de 'Swertebeke' waarvan in 1731 sprake is. De persoonsnaam verwijst dus naar een toponiem dat betrekking heeft op de Zwarte Beek. Het betreft de verkoop van kasteel 'Den Berg'

⁵ Van Hoof M.E., *Kronieken van Leest*, <http://blog.seniorennet.be/kroniekenvanleest/archief.php?ID=1091908> (bezocht op 04/10/2012).

dat langs twee kanten paalt aan de 's Heerenstraete, en aan het domein van de Swertebeke en aan de Hondput⁶.

De beken verschijnen pas op historische kaarten in de 19^{de} eeuw: zo zijn ze te zien op de Atlas der Waterwegen uit 1877.



Figuur 7. Situering van het plangebied (rode polygoon) op de Atlas der Waterwegen waarop de beken (blauwe lijnen) duidelijk te zien zijn.

De overige op het terrein aanwezige greppels kunnen geïnterpreteerd worden als perceelsgreppels of als afwateringsgreppels om de gronden geschikt te houden voor landbouw. De Hulstloop en de naamloze beek zijn mogelijk een combinatie van beken en afwateringsgreppels, aangezien hun loop gedeeltelijk de hoekige perceelsgrenzen volgt, en niet omgekeerd.

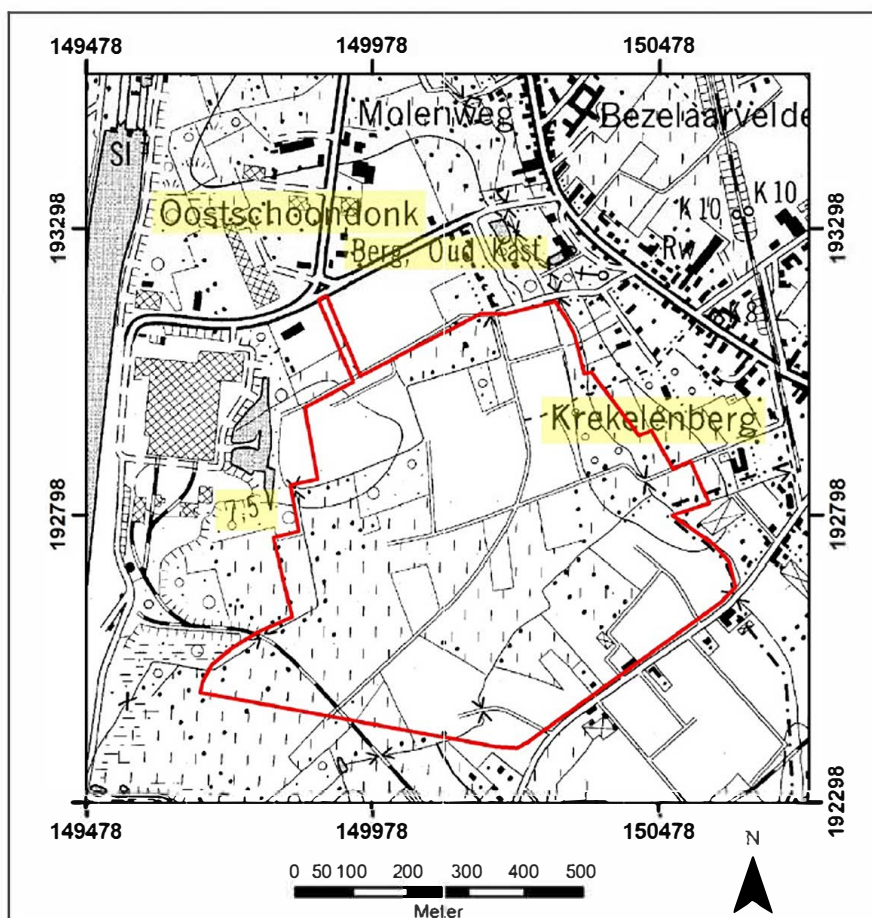
Een laatste belangrijke waterweg is het Kanaal van Willebroek. Dit kanaal werd aangelegd tussen 1550 en 1560 en werd in 1561 ingehuldigd. Het is duidelijk aanwezig op de kaart van Ferraris (supra).

⁶ An., *Het gebeurde te Blaasveld*, <http://users.telenet.be/jiv1/gebeurd.html> (bezoekt op 06/10/2012).

Oorspronkelijk had het een lengte van 20 km en een maximum breedte van 30 m, met een diepte van 2 m. Om het hoogteverschil van 14 m tussen Brussel en de Rupel te overbruggen werden 4 sluizen aangelegd. Natuurlijk zal de aanleg van dit kanaal een grote impact gehad hebben op de grondwatertafel⁷. Aangezien het kanaal echter al dateert van de 16^{de} eeuw is het niet mogelijk om hierover meer informatie te verschaffen, aangezien er geen bodemkundige gegevens uit die periode beschikbaar zijn. De huidige grondwatertafel schommelt tussen een diepte 0,5 m en 0,75 m onder het maaiveld⁸.

2.2.2 Droge zandruggen

Ten tweede wordt het plangebied gekenmerkt door de aanwezigheid van droge zandruggen.



Figuur 8. Topografische kaart met aanduiding van de hoogtes in het onderzoeksgebied (gele polygoon).

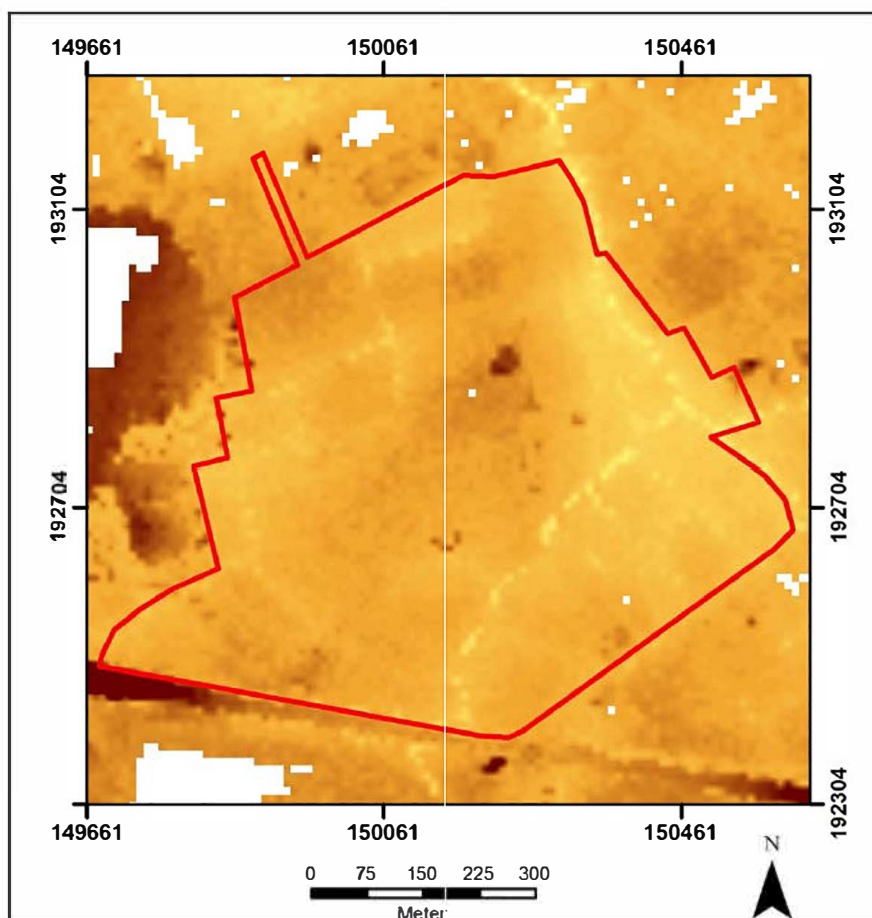
⁷ An., *Zeekanaal Brussel-Schelde*, <http://nl.wikipedia.org> (bezoekt op 03/10/2012).

⁸ Van den Bergh K., 2009.

Op de topografische kaart kan ten noorden van het projectgebied de aanwezigheid van Oostschoondonk opgemerkt worden. Een donk is een grote hoge zandkop of plateauand gelegen langs een beekdal, die zich duidelijk aftekent tegenover een lager gelegen gebied; een hogere en drogere plek in een drassige omgeving.

Ten noordoosten van het projectgebied wordt het toponiem Krekelenberg aangetroffen. Het toponiem 'berg' wijst duidelijk op een hoger gelegen locatie in het landschap. Ook te Boom ligt een toponiem 'Krekelenberg', waar tijdens opgravingen in 2007 nederzettingssporen uit de IJzertijd aan het licht kwamen. De site is gelegen op een hoge, droge en zandige rug, geflankeerd door twee beken⁹. De sporen uit de metaaltijden concentreren zich dan ook op deze hoogte.

Net ten noorden van het projectgebied te Willebroek bevindt zich het kasteel Ten Berg, dat teruggaat op een site met walgracht. Eveneens op de topografische kaart stellen we vast dat zich in het westen van het projectgebied een 7,5 meter hoogtelijn bevindt.



Figuur 9. Ligging van het plangebied (rode polygoon) op het digitaal hoogtemodel.

⁹ Jacobs B. & De Smaele B., 2007.

Vermoedelijk gaat het hier eveneens om een droge zandrug of de rand van een droge zandrug die zich ten westen van het onderzoeksgebied bevindt (in het huidige bedrijventerrein).

Het belang van deze hoger gelegen zandruggen buiten het plangebied ligt in het feit dat hun uitlopers zich binnen het plangebied bevinden. Op het digitaal hoogtemodel is er in het noordwesten van het plangebied de uitloper van de 7,5 m hoogtelijn te zien. Bovendien wordt ook een, weliswaar kleine, maar hoger gelegen zone zichtbaar in het centrum van het plangebied, op een kruising van twee oude buurtwegen (zie Ferraris). De hogere, geconcentreerde spots op het DHM zijn vermoedelijk hopen aarde en afval die op het terrein aanwezig waren. Deze hopen zijn uiteraard van kunstmatige en recente oorsprong en volgens meerdere buurtbewoners zijn deze gebruikt om schroot en oude metalen onder te verbergen.

Sinds het Neolithicum vestigen mensen zich op de hoger gelegen gronden. Paleolithische tot Neolithische sites situeren zich vaak op markante overgangen van natte naar droge gronden (zogenaamde gradiëntsituaties); zowel op flanken van beekdalen en vennen als van dalvormige depressies zijn archeologische vindplaatsen uit de steentijd aan te treffen. De gradiëntsituatie is immers in hoge mate bepalend voor het verspreidingspatroon van vindplaatsen uit de steentijd: de meeste vindplaatsen blijken te liggen op een afstand van minder dan 200m van het natte terreindeel. Deze afstand wordt gehanteerd in zones met hoge archeologische verwachting voor het voorkomen van steentijdsites. Vandaar dat in andere gebieden de afstand veelal beperkt wordt tot 100 à 150m¹⁰. Voor de goede bewaring van steentijdsites is echter een goed bewaarde holocene bodem of podzol nodig.

2.2.3 Natte gronden

Een laatste landschappelijk element wordt gevormd door de lagere, eerder natte gronden tussen de beken en de drogere zandige ruggen. Deze zijn in hoofdzaak vrijgekomen na de indijking van de Rupel in de 12^{de} – 13^{de} eeuw, alsook door de aanwezigheid van de beekdalen rond de Zwarte Beek. Deze gebieden waren tot dan gekenmerkt door seizoenale overstromingen. De terreinhoogtes variëren tussen 5 à 6 m TAW in de beekvallei en 8 à 9 m TAW op de hoger gelegen zandheuvels langs het kanaal¹¹. Er is dus sprake van een niveauverschil van minstens 2 m tussen de beken en de droge gronden. In het geval van inundatie zijn de droge gronden de enige bruikbare gronden. Dit betekent dat tot de 12^e eeuw (begin van de indijking) enkel de hogere gronden vanaf 8 m TAW bruikbaar waren voor een sedentaire levenswijze. In de lagere gebieden moet gedacht worden aan een

¹⁰ De Boer G.H. & Roymans J.A.M., 2002.

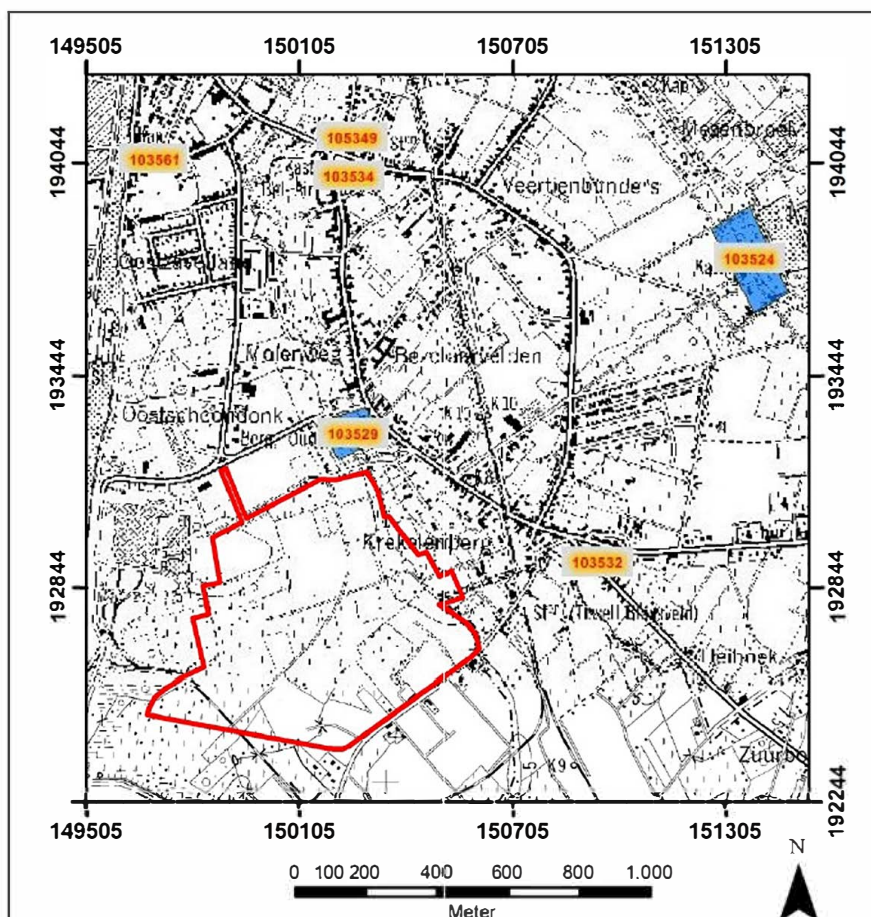
¹¹ Van den Bergh K., 2009.

grondgebruik als hooiland, graasweide, groei van geriefhout, enz. Een dergelijk landgebruik laat echter weinig of geen sporen na. Dit betekent ook dat in de lagere gebieden geen sporen, ouder dan de 12^e eeuw, verwacht moeten worden.

3 Archeologisch en historisch kader

3.1 Archeologisch kader

Het plangebied is zover bekend nooit aan een grondige archeologische prospectie onderworpen. Buiten de grenzen van het plangebied zijn bij toeval, prospecties, metaaldetectie en opgravingen archeologische resten uit het Mesolithicum, het Neolithicum (CAI 105349, toevalsvondst, fragment van een gepolijste bijl), Bronstijd en IJzertijd, Romeinse periode en de Middeleeuwen aangetroffen.

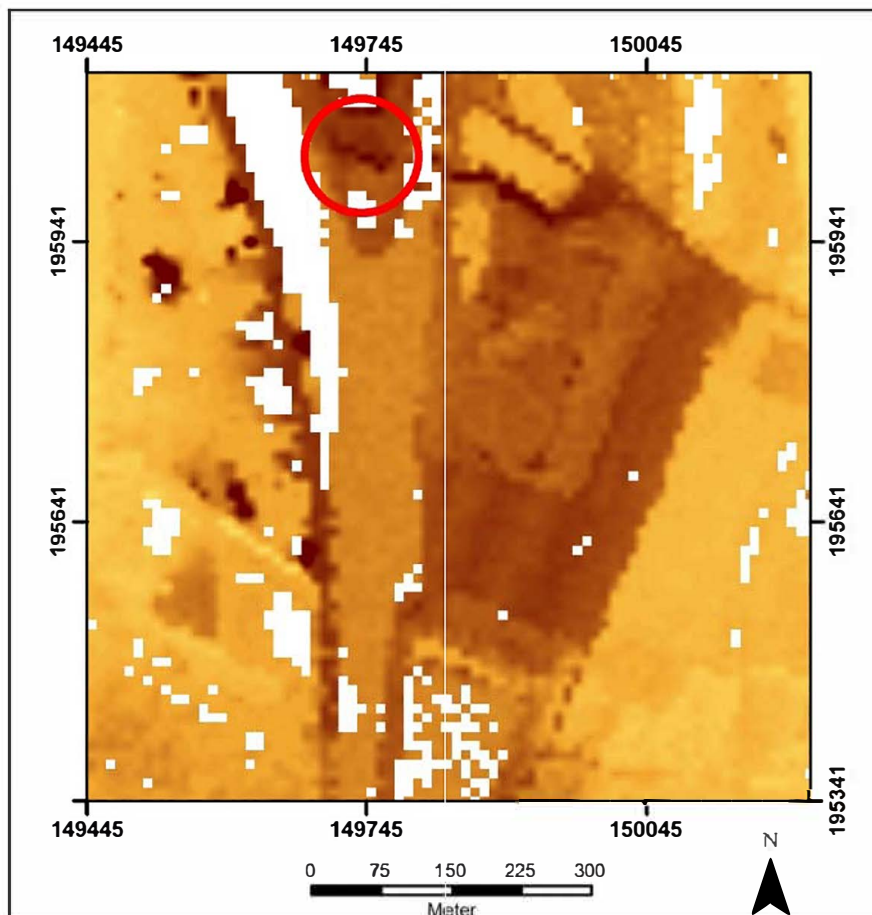


Figuur 10. Archeologische indicatoren in de nabijheid van het plangebied.

In de omgeving van het projectgebied bevinden zich tal van relictten uit de Nieuwe tijd die mogelijk teruggaan op oudere constructies. Zo is er het Kasteel Ten Berg dat teruggaat op een site met walgracht (CAI 103529). Deze oorspronkelijke hoeve behoorde tot het achterleen van de heerlijkheid

Blaasveld¹². Het is ten noorden van de projectlocatie gesitueerd. Een tweede kasteel, het kasteel van Blaasveld, dateert ten laatste uit de 18^{de} eeuw en bevindt zich ten noordoosten van het projectgebied (CAI 103524). Ten oosten van het projectgebied lokaliseren we de molen van Blaasveld behorend tot het Hof van Breedam. De molen dateert uit de 17^{de} eeuw (CAI 103532).

Twee recente onderzoeken ten noorden van Willebroek zijn nog niet in de CAI opgenomen. Het betreft een proefsleuvenonderzoek in de Hoeikensstraat in 2010 waar vuursteenvondsten uit een oud ven werden verzameld. Tevens zijn in de omgeving aanwijzingen gevonden voor middeleeuwse landelijke bewoning. Een tweede proefsleuvenonderzoek werd in 2011 uitgevoerd op het terrein ex-Denaeyer langs de Victor Dumonlaan. Deze straat ligt duidelijk op een (uitloper van) een zandige rug: de TAW-hoogte bedraagt er 7,19 m. Dit verhoogt de betekenis van de 7,5 m hoogtelijn binnen het onderzoeksgebied De Hulst (cf. infra).



Figuur 11. Situering van de Victor Dumonlaan op het digitaal hoogtemodel.

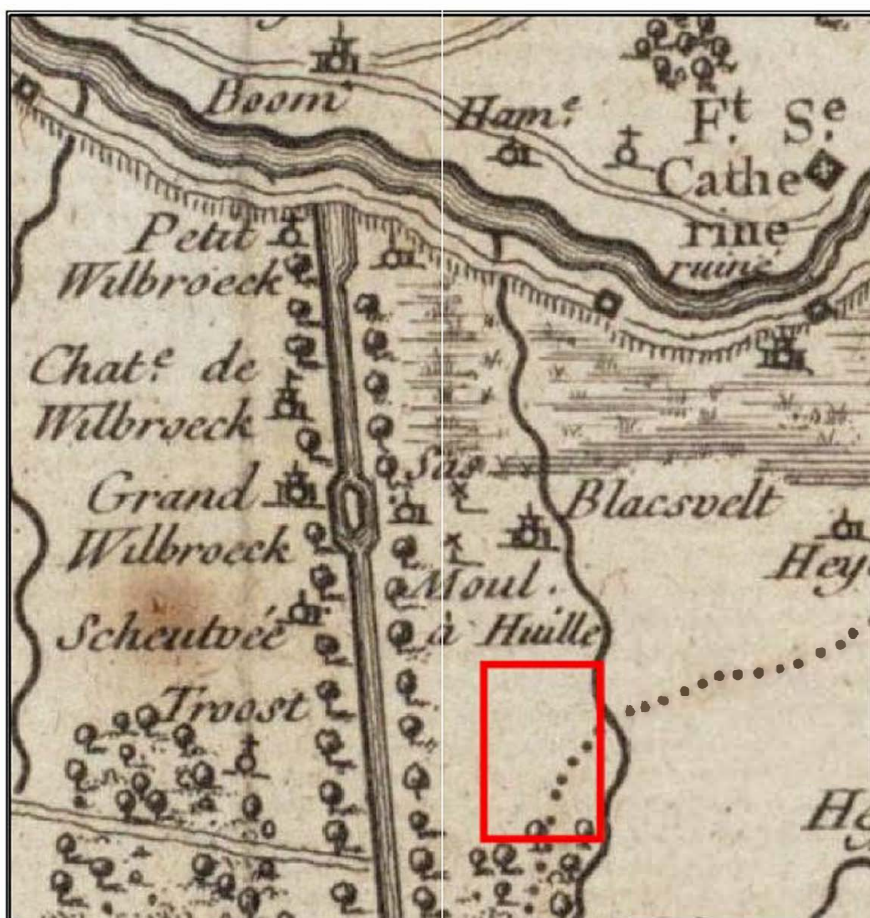
¹² Inventaris Onroerend Erfgoed, *Kasteel Ten Berg*, <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/> (bezoekt op 29/09/2012).

Er werden aanwijzingen gevonden voor menselijke aanwezigheid tijdens de IJzertijd, alsook sporen van middeleeuwse ontginning. Ondertussen worden delen van het terrein opgegraven, waarbij sporen van landelijke bewoning uit de (vroeg) IJzertijd werden aangetroffen. Het belang van deze archeologische vondsten in de omgeving van het plangebied ligt in het feit dat ze zijn aangetroffen in geo(morfo)logische contexten die eveneens binnen de projectlocatie De Hulst aanwezig zijn, waardoor deze naar verwachting representatief zijn voor het spectrum archeologische perioden en vindplaatstypen binnen het plangebied. De site Viktor Dumonlaan bevindt zich immers op ongeveer dezelfde hoogte als de zone rond de 7,5 m hoogtelijn waardoor deze laatste een verhoogd archeologisch potentieel kent.

3.2 Historisch kader¹³ en cartografische bronnen

Oorspronkelijk was het gebied een ontoegankelijk waterrijk gebied met landduinen waarvan de naam van de gemeente ook is afgeleid : ‘broek’ (moerassig gebied). Het gebied Blaasveld wordt voor de eerste keer vermeld in 1125 als *Blaresfelde*, wat verklaard kan worden als ‘kaal, dor veld’. Het vermoeden bestaat dat Willebroek ontstaan is in de 12^{de} of de 13^{de} eeuw na indijking van de Rupel. Vast staat dat er in de 12^{de} eeuw sprake is van een parochie te Willebroek en dat de indijking dus rond het einde van de 11^{de} eeuw gebeurd is. Na de indijking van de Rupel werd het gebied niet meer overstroomd en kon er turf gewonnen worden. Zo ontstonden enkele turfputten die later gebruikt werden om vlas te roten. Turfontginning omvat het integraal afgraven van de oude, organische bodemlagen, waarbij de oudere relictten vernietigd worden.

¹³ Voor de algemene informatie omtrent de historiek van Willebroek werd volgende bron geraadpleegd, tenzij anders vermeld: An., *Historiek*, <http://www.willebroek.be> (bezocht op 25/09/2012).



Figuur 12. Situering van het plangebied (rode polygoon, bij benadering) op de topografische kaart van het gebied tussen Sint-Niklaas, Dendermonde, Lier, Mechelen en Berchem uit de 18^{de} eeuw¹⁴.

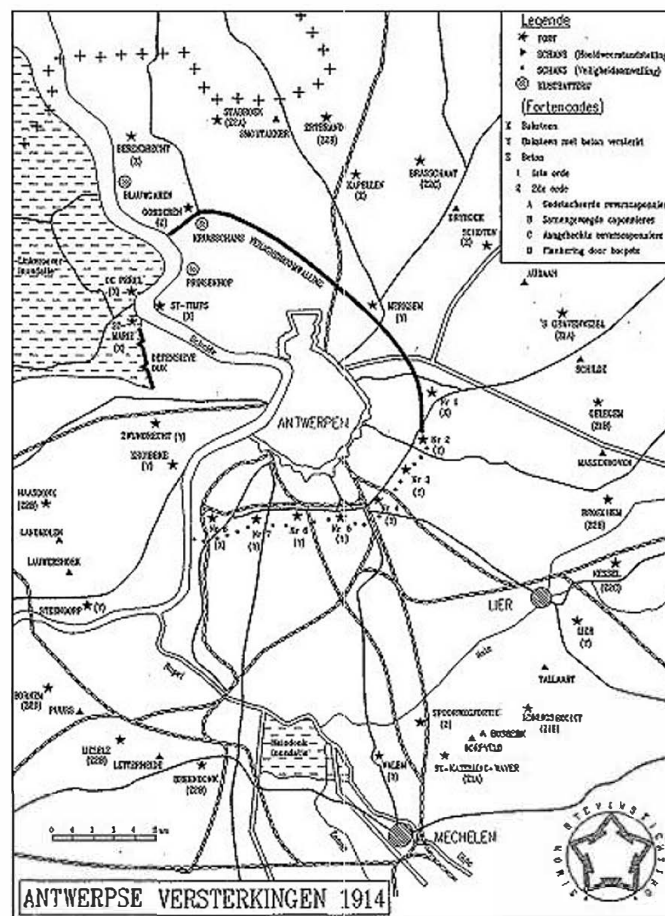
Op bovenstaande kaart komen enkele belangrijke aspecten aan bod. Zo is er eerst en vooral ter hoogte van 'Blaesvelt' de zone die aangeduid staat als overstromingsgebied. Het toont aan dat het plangebied in drassig gebied ligt, alsook verklaart het waarom dit gebied tijdens de eerste wereldoorlog onder water gezet werd (infra). Een ander opmerkelijk gegeven is de aanwezigheid van een molen, met name de 'Moulin à Huille', die verband houdt met de vlasseelt (roten van vlas in de moerassige gebieden, produceren van lijnolie in de molen). De locatie van het plangebied wordt niet aangeduid als een bosrijk gebied, wat doet vermoeden dat het gebied als akker- of weiland in gebruik werd genomen. Dit vermoeden wordt bevestigd door wat er op de kaart van Ferraris (zie figuur 6) te zien is: akkers omgeven met hagen.

¹⁴ An., *Topografische kaart van het gebied tussen Sint-Niklaas, Dendermonde, Lier, Mechelen en Berchem*, <http://www.beeldbankmechelen.be/> (bezoekt op 04/10/2012).

Pas in 1775 was het moerassig gebied vrijwel volledig ontgonnen. De bebouwing was verspreid en gegroepeerd tot kleine kernen bebouwing op de droge donken. Enkele aspecten die nu nog in het landschap terug te vinden zijn waren toen reeds aanwezig, zoals het Kanaal, de perceelsindeling en de sites met walgracht. De kouter tussen Breendonk, het Kanaal en ten westen van Willebroek zorgde voor een meer open landschap tegenover de beekdalen.

Wanneer de evolutie van Willebroek in de laatste 200 jaar wordt bekeken valt het op dat het dorp vooral de laatste honderd jaar sterk is gegroeid. Heden ten dage hebben de verschillende oude kleine kernen zich gegroepeerd tot duidelijk te onderscheiden clusters. Vooral Willebroek/Blaasveld heeft een zeer sterke groei gekend, Tisselt in beperkte mate en Heindonk bleef nagenoeg stabiel. Grote waterpartijen rondom Heindonk zijn gevormd geweest als het gevolg van zanduitgravingen voor het dempen van de verlaten kleiputten in de Rupelstreek. De verspreide bebouwing is op deze manier bijna verdwenen. De wegenis is sterk toegenomen en in 1997 werd een verbindingskanaal gegraven tussen het Kanaal en de Schelde.

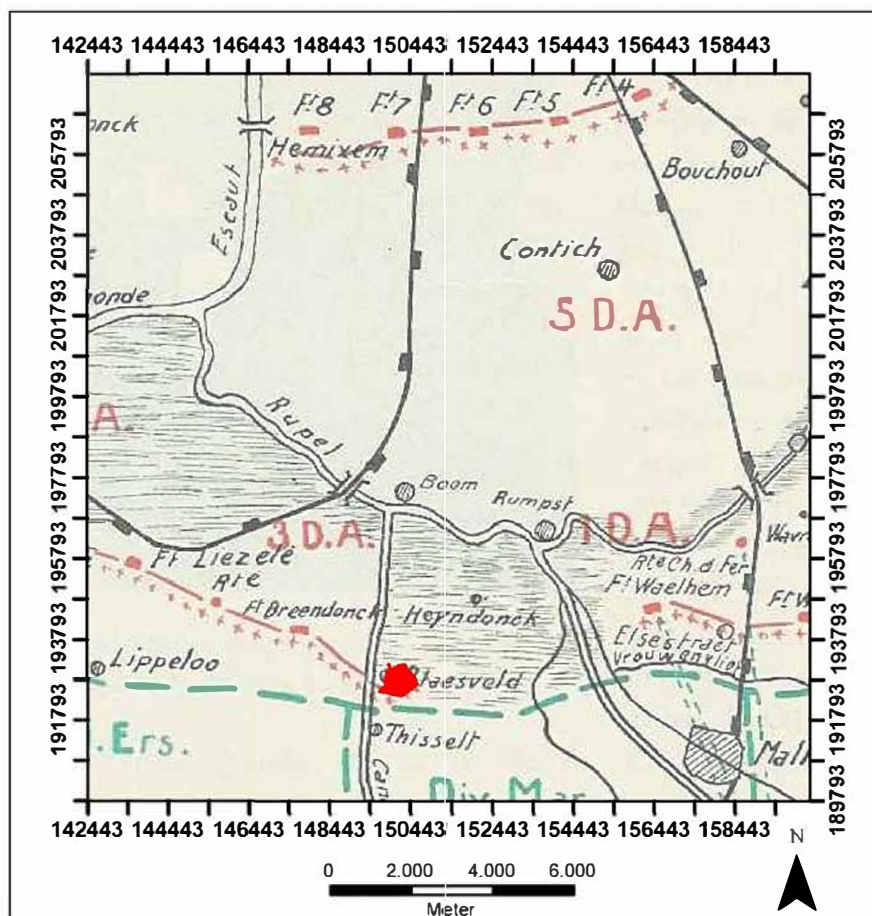
De regio kent nog andere grote infrastructuurwerken, waarvan het Fort van Breendonk in de nabijheid van het plangebied een belangrijk onderdeel is. Het fort werd gebouwd tussen 1906 en 1914 als het gevolg van het besluit van de Belgische legerleiding om van Antwerpen het centrum van het Belgisch verdedigingsstelsel te maken. Dit leidde vanaf 1859 tot een groots project van versterkingswerken. Het project bestond uit twee grote delen: een nieuwe omwalling rond Antwerpen en acht forten op een onderlinge afstand van twee tot zes km ten zuiden van de stad.



Figuur 13. De ligging van de Antwerpse versterkingen¹⁵.

De aanwezigheid van het fort van Breendonk en het kanaal van Willebroek zijn belangrijke elementen in de 20^{ste} eeuwse geschiedenis van de regio. Zowel in WO I als WO II is Willebroek het toneel van gevechten tussen de Asmogendheden en de Geallieerden geweest. Een kaart uit 1914 toont de ligging van zowel Belgische als Duitse linies ten opzichte van het plangebied. Opmerkelijk is de aanduiding van een omvangrijk overstromingsgebied zoals dat ook op de topografische kaart uit de 18^{de} eeuw te zien is.

¹⁵ Ibens W., *Een brokje militaire geschiedenis*, http://users.belgacom.net/nan/gebieden/schansen_verlegde_schijns/schansen%20verlegde%20schijns.htm (bezoekt op 08/10/2012).



Figuur 14. Situering van het plangebied op een kaart met de Belgische (rood) en de Duitse (groen) lijnen, alsook het overstromingsgebied ter hoogte van Heyndonck en Blaesveld¹⁶.

De kaart en dus de situering van het plangebied, is niet volledig nauwkeurig. Toch moet rekening gehouden worden met de mogelijke aanwezigheid van Belgische stellingen binnen het plangebied. Een eerste mogelijkheid is dat de Belgische linie (rode lijn) door het plangebied loopt. Anderzijds is het ook mogelijk dat het plangebied gelegen is binnen overstromingsgebied, zoals dat op de kaart is aangeduid ter hoogte van Heyndonck en Blaesveld. Ook in de nabijheid van het plangebied was de impact van de oorlog zichtbaar. Zo werd het kasteel Ten Berg net ten noorden van het onderzoeksgebied in 1914 vernield. Het huidige gebouw dateert van 1922¹⁷. Ook de kerk van Blaasveld werd in 1914 volledig vernietigd¹⁸.

¹⁶ An., *Sièges*, http://www.sambre-marne-ysers.be/article.php?id_article=77 (bezoekt op 05/10/2012).

¹⁷ Inventaris Onroerend Erfgoed, *Kasteel Ten Berg*, <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/dibe/relict/1827> (bezoekt op 05/10/2012).

¹⁸ Inventaris Onroerend Erfgoed, *Parochiekerk Sint-Amandus*, <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/dibe/relict/1830> (bezoekt op 04/10/2012).

4 Recent gebruik van de gronden

Getuigenverslagen van de huidige gebruikers leren ons dat er geen grote recente verstoringen in de vorm van vergravingen (bijv. zandwinning) van de onverstoorde C-horizont plaatsvonden, maar ze bevestigen dat het grootste deel van het projectgebied is gediepploegd. Bij terreinbezoeken kon inderdaad vastgesteld worden dat de akkers, waarop maïs verbouwd werd, geploegd waren. Het diepploegen gebeurt systematisch om de bodem na jaren van landbouw terug los te maken. Een andere bedoeling is de top van de natuurlijke bodem om te zetten, zodat de wortels van de gewassen dieper kunnen doordringen.

Op de bodemgebruikskaart van België stellen we vast dat in het projectgebied ruim 90% van het areaal in gebruik is als akkerbouwgrond of weiland. De rest van het terrein bestaat uit loofbos, alleenstaande bebouwing, wegenissen en waterlopen. De graas- of hooilanden strekken zich voornamelijk uit in de zone van de Zwarte Beek (zwarte natte gronden). Ook op de geraadpleegde historische kaarten (zie hoger) stellen we een gelijkaardig landgebruik vast. Hieruit kunnen we concluderen dat de huidige landschappelijke situatie min of meer onveranderd bleef sinds het einde van de 18^{de} eeuw (kaart Ferraris) en de akkers en weilanden dus al meer dan 150 jaar als dusdanig in gebruik zijn.

De aanwezigheid van akkers kan een impact hebben op de gaafheid van het bodemarchief. Bij het ploegen wordt de bodem immers tot ongeveer 40 à 50 cm diep gehomogeniseerd waardoor onderliggende sporen verstoord worden of zelfs helemaal verdwijnen. Vooral het recente diepploegen van akkers waarbij de bodem tot 1 m wordt gehomogeniseerd, heeft een negatieve impact op de gaafheid van eventuele sites. In de zones waar slechts dunne holocene deklagen voorkomen, zullen prehistorische loopniveaus verdwenen zijn. Enkel een dik beschermend pakket alluviaal materiaal of een plaggenbodem kan de eventueel aanwezige pre- en protohistorische sites hebben beschermd. Ook eventuele sites van jongere oorsprong zullen gedeeltelijk zijn vernield door het constante (diep)ploegen. Op de sites met bodemsporen zullen bij uitzondering de dieper ingegraven structuren, zoals waterputten of diepe paalkuilen, bewaard zijn. De bewaarde sites in het plangebied kunnen zich bevinden op de plaatsen waar sinds de in gebruikname (met uitzondering van de droge gronden niet eerder dan de 12^e eeuw) een continu gebruik als grasland heeft plaatsgevonden. Indien deze zich in de zones met dikke beschermende alluviale pakketten bevinden kunnen eventueel nog steentijdsites worden aangetroffen. Tijdens een booronderzoek kan de dikte van de ploeglaag en/of deklaag vastgesteld worden en op die manier kan de bewaringstoestand van de bodemopbouw onderzocht worden.

Op enkele plaatsen in het projectgebied bevinden zich kleine bospartijen. Het is mogelijk om deze bomen te vellen en de wortels uit te frezen, maar er moet rekening gehouden worden met bioturbatie van wortels, alsook van kleine dieren die hiertussen leven (mollen, woelratten, konijnen, fretten, ...). Bovendien zorgt de aanwezigheid van bomen voor een versnelde uitdroging en uitloging van de bodem doordat de bomen het water uit de bodem wegtrekken. Beide aspecten zorgen ervoor dat er een slechtere bewaring van het bodemarchief is in een bosrijk gebied.

5 Archeologisch potentieel

In het projectgebied werden nooit eerder archeologische onderzoeken uitgevoerd. Op basis van de hierboven besproken elementen kan een inschatting gemaakt worden van het archeologische potentieel van het projectgebied.

Er is een kans op het aantreffen van resten uit de prehistorische periode in de zones van de Zwarte Beek, waar alluviale afzettingen mogelijk zorgden voor het bedekken van eventuele prehistorische leefniveaus. De aan- of afwezigheid van holocene bodems (podzols) onder deze alluviale afzettingen en ook in het projectgebied kan een aanwijzing zijn voor een inschatting van het potentieel aan prehistorische sites.

De bodemgesteldheid van het projectgebied toont aan dat er potentieel is voor de aanwezigheid van resten uit de historische periodes (Romeins, middeleeuws). Van het Neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen werd voor de inplanting van nederzettingen en grafvelden de voorkeur gegeven aan droge hoger gelegen gebieden in het landschap. Vanaf de volle middeleeuwen vindt een langzame verschuiving plaats naar ook nattere gronden. Dit sluit niet uit dat zowel de natte als de droge gronden in alle periodes een gebruik kunnen hebben, maar dat deze niet noodzakelijk archeologische sporen nalaten. De kans op het aantreffen van (pre- en proto)historische sporen is dus groter op de uitlopers van de drie droge zandruggen, met name ter hoogte van de Krekelenberg, nabij het Kasteel Ten Berg, in het uiterste zuiden van het onderzoeksgebied en aan de 7,5 m-hoogtelijn.

Bovendien moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid tot aantreffen van resten uit beide wereldoorlogen. De positionering van het projectgebied in de omgeving van het kanaal van Willebroek en de aanwezigheid van het in 1914 vernietigd kasteel (Ten Berg) net ten noorden van het onderzoeksgebied zijn hiervoor belangrijke aanwijzingen; alsook de nabijheid van zowel Belgische als Duitse linies. De resten uit deze periodes kunnen bestaan uit schuttersputjes, loopgraven, munitie, bomkraters, enzovoort.

6 Bedreiging bodemarchief

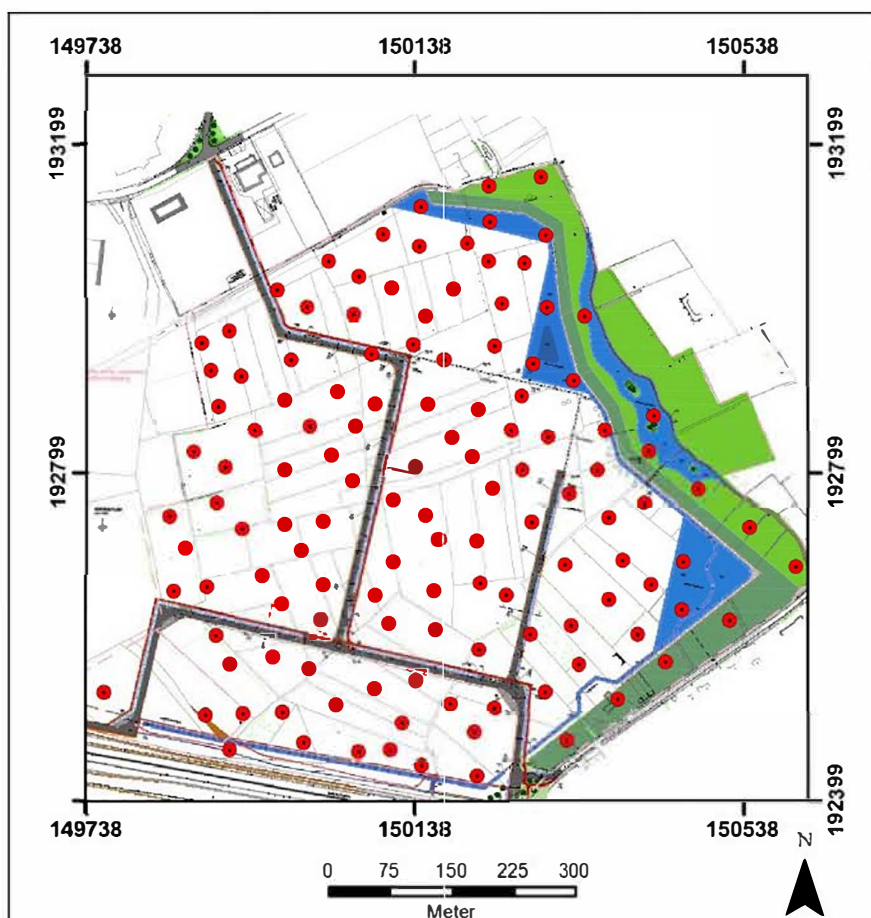
Voor het realiseren van het bedrijventerrein De Hulst in Willebroek zullen verschillende bodemingrijpende werken worden uitgevoerd. De geplande inrichting van het terrein kan in drie delen worden opgesplitst. Een eerste deel heeft betrekking op het herinrichten van de zone rond de Zwarte Beek. Hiervoor worden verschillende acties ondernomen bestaande uit natuurlijke waterbuffers, nieuw aan te leggen waterbekkens en groenbermen. De impact is afhankelijk van de diepte van het bewaarde bodemarchief. Wat de groenbermen betreft, is de impact sterk afhankelijk van de grootte van de groenberm alsook van de dikte van de teelaarde. Het spreekt voor zich dat hoe groter de groenberm dient te worden, hoe meer teelaarde zal afgegraven worden. Er zal dus, voor zowel waterbekkens en –buffers als voor de groenbermen, een kleinere impact op het bodemarchief zijn in die zones waar de teelaarde dikker is. Ook hier zal booronderzoek bijkomende informatie opleveren in verband met de dikte van de teelaarde in de verschillende zones, en de gevolgen die dit met zich meebrengt voor het bodemarchief.

Een tweede deel heeft betrekking op het aanleggen van nieuwe wegen, en hieraan gekoppeld rioleringen, over het ganse terrein. De hieraan gekoppelde werkzaamheden hebben een vernietigende impact op het mogelijk aanwezige bodemarchief.

Tot slot zijn er de individuele bouwpercelen voor het oprichten van logistieke of industriële bedrijven. De impact van de hieraan gekoppelde werkzaamheden is op heden nog niet gekend.

7 Booronderzoek

In totaal werden op het volledige terrein 126 boringen gezet (3 per ha) tot een gemiddelde diepte van ongeveer 110 centimeter.



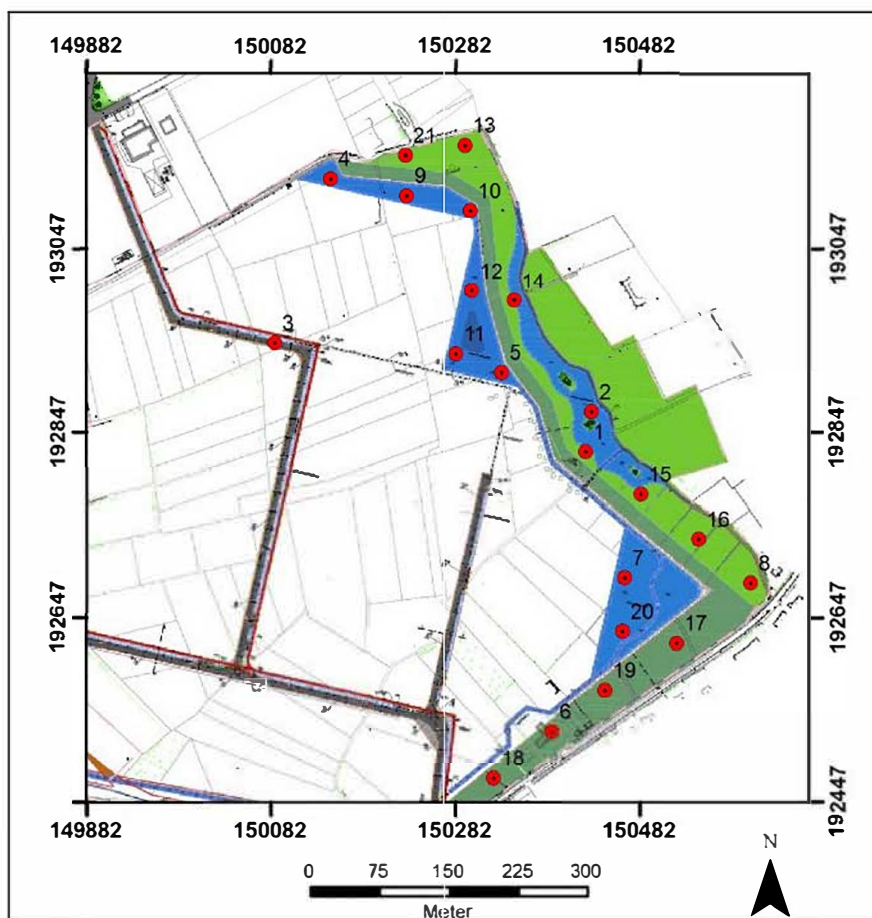
Figuur 15. Situering van de boorpunten op het inrichtingsplan.

In het voorliggende rapport worden de boringen besproken die enerzijds op de locatie van de natuurlijke waterbuffers, nieuw te creëren waterbekkens en groenbermen en anderzijds in de vallei van de Zwarte Beek werden uitgevoerd (20 boringen), conform de bijzondere voorschriften van het Agentschap Onroerend Erfgoed. De overige boringen werden uitgevoerd om te anticiperen op de vervolgwerven en ook in de rest van het onderzoeksgebied zicht te krijgen op de bodemopbouw en de mogelijke bewaring van holocene bodems. In het hele gebied werden deze bodems niet aangetroffen en was er enkel sprake van een A/C- of A/B/C-bodemopbouw.

7.1 Methodiek

Met behulp van het inplantingsplan (geplande werkzaamheden) werden op de topografische kaart van het projectgebied 20 boorpunten uitgezet in de zone van de Zwarte Beek, alsook op de locatie waar natuurlijke waterbuffers, groenbermen en nieuwe waterbekkens zullen komen. De boorpunten werden gegeoreferereerd volgens Lambert 72 – coördinaten. De coördinaten werden ingevoerd in een geo-explorer GPS van Trimble (*hand-held* GPS). Met behulp van de geo-explorer werden de punten op het terrein uitgezet met een nauwkeurigheid tussen 35 en 75 centimeter.

De boringen werden uitgevoerd met behulp van een Edelmann – boor met een diameter van 60 mm. De boringen werden tot in de onverstoorde C-horizont of tot een maximale diepte van 1,30 meter geplaatst. De verschillende horizonten werden beschreven volgens het FAO-Unesco systeem. Van de boorstalen werd een digitale foto genomen.



Figuur 16. Ligging van de boorpunten op het inrichtingsplan van De Hulst.

7.2 Resultaten van het booronderzoek

Doel van de besproken verkennende boringen was na te gaan in hoeverre er zich in de zone rond de Zwarte Beek nog holocene bodems bevonden. De aanwezigheid van voornamelijk podzolbodems zou de kans op het aantreffen van resten uit de steentijd in deze zone verhogen. Op basis van het desktoponderzoek kon aangetoond worden dat de grootste kans op het aantreffen van podzolbodems in het noorden van het projectgebied is, op de droge lemige zandgronden. Langs de vallei van de Zwarte Beek, waar zich de natste en zwaarste gronden bevinden, was de kans op het aantreffen van podzols echter klein. De resultaten van het booronderzoek bevestigen dit: er werden nergens podzolbodems aangetroffen.

Volgens de bodemkaart van Vlaanderen worden in het oosten van het onderzoeksgebied voornamelijk natte zandleembodems zonder profielontwikkeling (Pep) aangetroffen. De onderzochte zone rond de Zwarte Beek wordt inderdaad gekenmerkt door veelal vochtige tot natte gronden met plaatselijk een opborrelende watertafel op een diepte van ongeveer 50 - 70 centimeter onder het huidige maaiveld (BP 8, 14, 15). De samenstelling van de bodem varieert van fijne licht zandige leem, tot fijn lemig zand, tot zware vette leem (dichter bij de Zwarte Beek). Er is geen correlatie tussen de samenstelling van de bodem enerzijds en de hoge grondwatertafel anderzijds.

Wat wel opvalt is dat zich hier meer profielontwikkeling heeft voorgedaan dan door de bodemkaart wordt aangegeven. Enkel de noordwestelijke boorpunten (BP 3, 4) vertoonden geen B-horizont; de C-horizont bevindt er zich vlak onder de A-horizont, en dit meestal op een diepte tussen 70 en 80 centimeter.



Figuur 17. BP 4: A (0 – 75 cm); C (75 – 95 cm).

Bij de andere boorpunten werd de 'klassieke' opbouw (A, B & C) aangetroffen. De dikte van de antropogene A-horizont wisselt sterk van plaats tot plaats en varieert tussen ongeveer 40 centimeter en 75 centimeter. Het betreft een donkerbruingrijs pakket lemig zand dat sterk gehomogeniseerd werd door het ploegen. De B-horizont bestaat uit een homogeen bruingrijs pakket lemig zand tot zandige leem, veelal met ijzerafzetting. De onverstoorde C-horizont -en dus het eventueel archeologisch leesbare niveau- bevindt zich meestal op een diepte tussen 70 en 85 centimeter. Deze horizont bestaat uit een oranje(bruin) pakket lemig zand tot zandige leem met duidelijke afzetting van ijzerconcreties. Dit kan in verband gebracht worden met fluctuaties in de watertafel en het stilstaan van water.



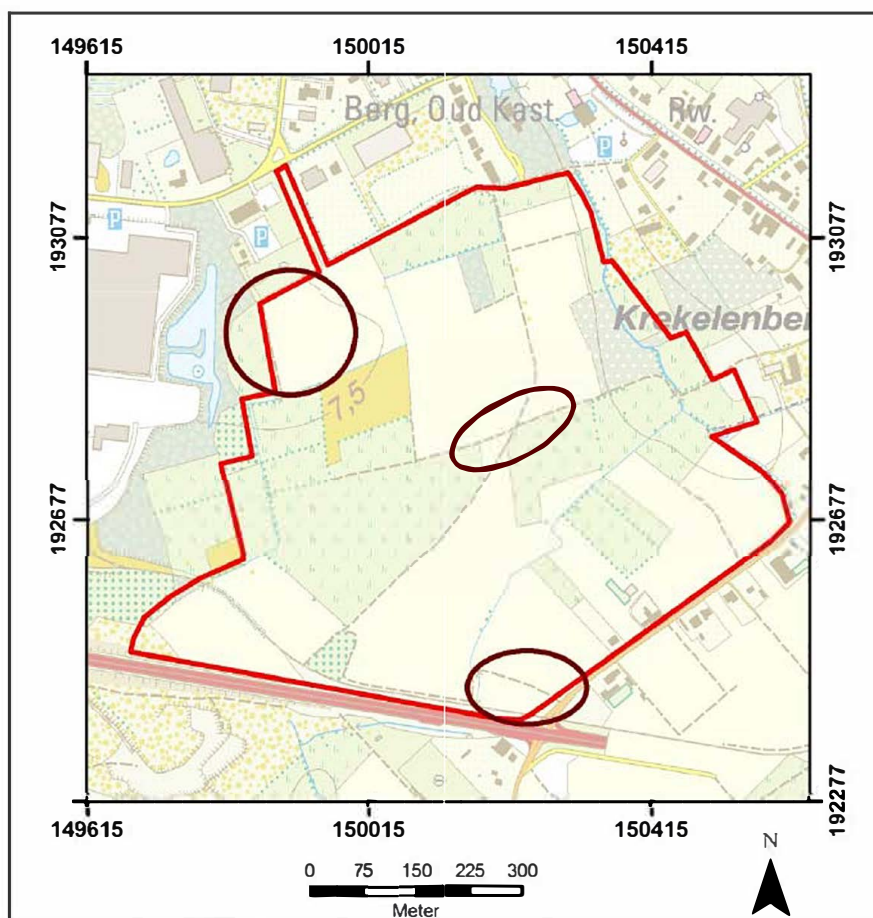
Figuur 18. BP 10: A (0 – 44 cm); B (44 – 73); C (74 – 92).

Een uitzondering wordt gevormd door BP 9 waar de C-horizont zich reeds op een diepte van 50 centimeter bevindt.



Figuur 19. BP 9: A (0 – 40 cm); B (40 – 50 cm); C (50 – 62 cm).

Enkele evaluerende boorpunten die niet langs de Zwarte Beek werden gezet, maar verder op het terrein, zijn toch vermeldenswaardig binnen het kader van dit onderzoek. Het betreft een aantal boringen waaruit bleek dat de bodem er droger en minder kleiig was dan elders op het terrein. Deze zijn enerzijds gelegen in de twee hoger gelegen zones die ook al op het digitaal hoogtemodel aan bod kwamen en anderzijds ter hoogte van het rondpunt aan de Blaasveldstraat en de Koning Boudewijnlaan. Het subtiele verschil, dat voornamelijk in de boring zichtbaar was, wijst op een uitloper van hoge en droge gronden ten zuiden van het onderzoeksgebied.



Figuur 20. Situering van de drie hoger gelegen zones binnen het plangebied (rode polygoon) op de topografische kaart.

Ook op het terrein kon visueel vastgesteld worden dat deze drie zones iets hoger liggen dan de rest van het terrein.

8 Synthese

Op basis van de desktopstudie kon aangetoond worden dat er op een deel van het terrein een kans was op de aanwezigheid van archeologische resten. Deze zones werden afgebakend op basis van bodemgesteldheid, topografie en het hedendaagse bodemgebruik. Meer bepaald gaat het om de vallei van de Zwarte Beek enerzijds waar er een kans was op het aantreffen van podzols en dus mogelijk resten uit de steentijd en de enkele zones die zich op hoger en dus droger gelegen gronden van het plangebied bevinden en dus mogelijks sporen uit de pre-en protohistorische periodes tot en met de middeleeuwen bevatten.

In eerste instantie is er de vallei van de Zwarte Beek. Hier bestond de kans op het voorkomen van oude holocene bodems (meer bepaald podzols) wat het archeologisch potentieel van de zone aanzienlijk verhoogde daar dergelijke bodems veelal gekenmerkt worden door de aanwezigheid van steentijdsites. Op basis van de boorresultaten kan echter gesteld worden dat er geen podzols of andere oude bodems aanwezig zijn in de vallei van de Zwarte Beek. De kans op aanwezigheid van prehistorische sites is dus zeer klein tot onbestaand. Bovendien is deze zone heel nat: het grondwater bevindt zich op een gemiddelde diepte van 70 cm onder het maaiveld. Dergelijke gronden zijn te nat om in gebruik te nemen, zelfs wanneer deze gronden ingepolderd zijn. Er kan dus gesteld worden dat de vallei van de Zwarte Beek geen archeologisch potentieel vertoont, noch uit prehistorische tijden, noch uit protohistorische periodes.

Ten tweede zijn er verschillende zones die hoger gelegen zijn en dus bestaan uit drogere zandbodems. Deze gronden waren zowel in pre- als in protohistorische periodes erg in trek en verhogen dus het archeologische potentieel van het gebied. Het strekt dan ook tot aanbeveling om deze zones te prospecteren. Het betreft een zone in het noordwesten van het plangebied die op een uitloper van een zandrug (de 7,5 m hoogtelijn) ligt; een zone in het midden van het plangebied ter hoogte van een kruispunt van twee oude buurtwegen en tot slot een zone in het zuidwesten van het plangebied. Bovendien moet in de noordwestelijke zone rekening gehouden worden met de mogelijke aanwezigheid van resten uit Wereldoorlog I.

9 Aanbevelingen

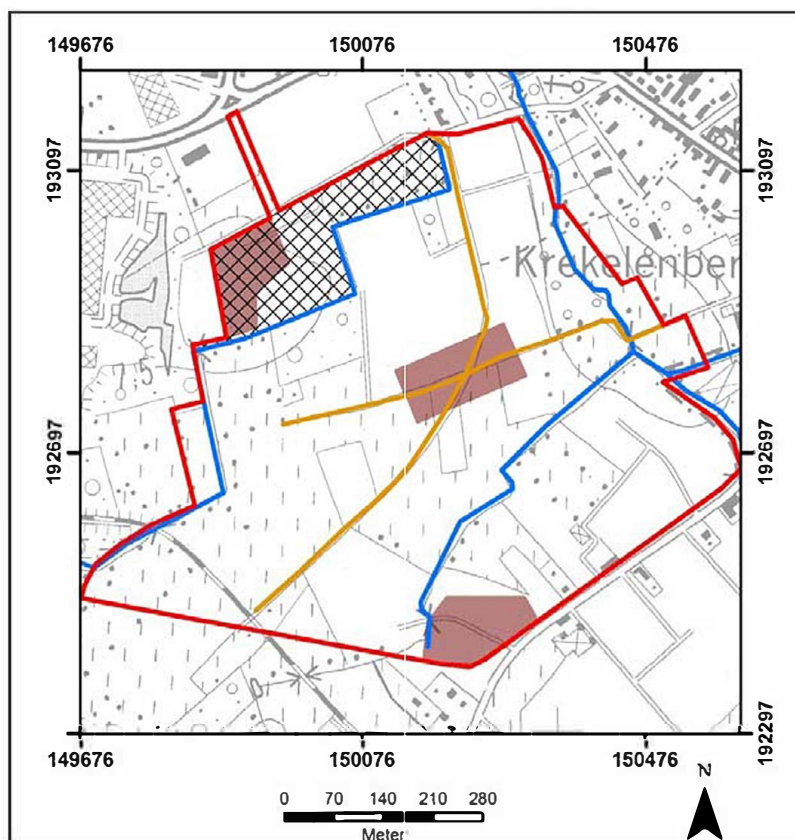
Om een definitieve aanbeveling te verkrijgen werden de resultaten van de desktopstudie gecombineerd met die van het verkennend booronderzoek. Deze gegevens leverden een kaart op met de aanduiding van archeologisch gevoelige en minder gevoelige zones. In de gevoelige zones wordt verder onderzoek aanbevolen.

Het verkennend booronderzoek in de zone van de Zwarte Beek leverde gegevens op omtrent de bodemgesteldheid in deze zone van het projectgebied. Uit de boorgegevens kon afgeleid worden dat er geen podzolbodems aanwezig zijn. Bovendien is dit deel van het terrein matig vochtig tot nat met een plaatselijk opborrelende grondwatertafel op een diepte van ongeveer 70 centimeter. De bovenzijde van de onverstoorde C-horizont bevindt zich op de meeste plaatsen tussen 70 en 85 centimeter. Uitzonderlijk bevond de C-horizont zich reeds op een diepte van ongeveer 50 centimeter. Het aantreffen van resten uit de steentijden lijkt dus onwaarschijnlijk. Vermoedelijk was het gebied tevens in recentere tijden te nat om te ontwikkelen. Er worden daar dan ook geen noemenswaardige archeologische relictten verwacht.

De geplande werken aan de wegwegkoffer, die de eerste fase van de ontwikkeling van het terrein vereenzelvigen, zullen het eventuele aanwezige bodemarchief definitief verwijderen. Het is aan te raden dat het tracé van de geplande wegenis voorafgaand geprospecteerd wordt. De meest aangewezen manier om dit te realiseren is door gebruik te maken van een prospectie met ingreep in de bodem, waarbij centraal in het tracé van de nieuw geplande wegen een proefsleuf wordt aangelegd. Dit resulteert vervolgens in zones met en zonder archeologische resten, terwijl de doorlopende sleuf een goede doorsnede van het terrein maakt, waarin de gegevens uit het desktoponderzoek en de boorcampagne kunnen getoetst worden.

Gezien het voorlopig ontbreken van definitieve plannen in verband met het optrekken van nieuwe gebouwen kan de aan het bodemarchief toegebrachte impact op dit moment moeilijk worden ingeschat. Om echter een inschatting te kunnen maken van het in het projectgebied aanwezige archeologische bodemarchief is het aan te raden voorafgaandelijk een prospectie met ingreep in de bodem uit te voeren met behulp van proefsleuven. Het is echter niet nodig het volledige terrein aan deze prospectie te onderwerpen. Gezien de topografische en bodemkundige opbouw van het terrein zijn sommige delen van het projectgebied gevoeliger voor de aanwezigheid van archeologische relictten dan andere. Het zijn voornamelijk de drie hoger gelegen gedeeltes en zandige zones in het projectgebied die een hogere verwachtingsgraad hebben naar archeologische relictten. We raden dan ook aan de prospectie met ingreep in de bodem te concentreren op deze zones.

Op basis van de hierboven besproken gegevens kan een kaart opgesteld worden met aanduiding van de archeologisch gevoelige zones. Hierbij werd rekening gehouden met de gegevens afkomstig uit de desktopstudie en het verkennend booronderzoek. Er werd bijzondere aandacht besteed aan het huidige landgebruik en de bodemgesteldheid. Beide factoren blijken immers een grote impact te hebben op het al dan niet voorkomen van archeologische sporen en de graad van verstoring toegebracht aan eventueel aanwezige resten. Dit leverde drie gevoelige zones op.



Figuur 21. Het plangebied (rode polygoon) met aanduiding van de aanbevolen opgravingszones (paars), buurtwegen (bruin), waterwegen (blauw) en munitiegevoelige zones (gearceerd).

Een eerste zone bevindt zich in het noordwesten van het terrein ter hoogte van de uitloper van een hoge zandrug (de 7,5 m hoogtelijn). De bodem bestaat hier uit droge zandige gronden, op een hoger gelegen terrein, wat een verhoogde kans geeft op het terugvinden van nederzettingssporen vanaf het Neolithicum tot en met de middeleeuwen.

Een tweede zone bevindt zich in het zuidoosten van het plangebied. Op het terrein werd vastgesteld dat de bodem ook hier bestaat uit iets hoger gelegen, en dus drogere, zandige gronden.

Met uitzondering van een derde gevoelige iets hoger gelegen kleine zandige rug ter hoogte van het kruispunt van de twee buurtwegen nr. 12 en nr. 13 bestaat de rest van het terrein uit lager gelegen vochtige tot natte gronden. Deze gronden worden als archeologisch weinig interessant beschouwd.

Vermelden we nog de mogelijke aanwezigheid van resten uit de beide wereldoorlogen en voornamelijk Wereldoorlog 1, die mogelijk op het terrein aanwezig zijn. De kans is reëel dat er nog resten in de vorm van onontplofte springtuigen en munitie in het projectgebied aanwezig zijn. Deze kunnen zich concentreren in de noordelijke helft van het terrein (Kasteel Ten Berg).

Literatuur

- DE BOER G.H. & ROYMANS J.A.M., *Landinrichtingsgebied De Hilver. Een archeologische verwachtings- en advieskaart*, in RAAP-rapport 834, Amsterdam, 2002.
- GYSELS H., *De landschappen van Vlaanderen en Zuidelijk Nederland. Een landschapsecologische studie*, in Onderzoekscentrum voor landschapsecologie en milieuplanning OLM, 19, Leuven/Apeldoorn, 1993.
- JACOBS B. & DE SMAELE B., *Boom-Krekelenberg II. Opgraving van enkele ijzertijderven. Basisrapport*, in Archeologische rapporten nr. 1, Antwerpen, 2007.
- VAN DEN BERGH K., *Provinciaal Ruimtelijk Uitvoeringsplan Regionaal bedrijventerrein De Hulst te Willebroek en Mechelen*, Antwerpen, 2009.
- VAN STRYDONCK M. & DE MULDER G., *De Schelde. Verhaal van een rivier*, Leuven, 2000.
- VERVOORT R. & PIETERS H., *Desktopstudie Bedrijventerrein De Hulst te Willebroek, prov. Antwerpen*, in: ArcheoRapport 25, Gent, 2012, (onuitgegeven rapport).
- VERVOORT R., PIETERS H. & IMBO Y., *Verkennd booronderzoek in de vallei van de Zwarte Beek, Bedrijventerrein De Hulst te Willebroek, (prov. Antwerpen)*, in: ArcheoRapport 26, Gent, 2012, (onuitgegeven rapport).
- An., *Het gebeurde te Blaasveld*, <http://users.telenet.be/jiv1/gebeurd.html> (bezocht op 06/10/2012).
- An., *Historiek*, <http://www.willebroek.be> (bezocht op 25/09/2012).
- An., *Sièges*, http://www.sambre-marne-yser.be/article.php3?id_article=77 (bezocht op 05/10/2012).
- An., *Topografische kaart van het gebied tussen Sint-Niklaas, Dendermonde, Lier, Mechelen en Berchem*, <http://www.beeldbankmechelen.be/> (bezocht op 04/10/2012).
- An., *Zeekanaal Brussel-Schelde*, <http://nl.wikipedia.org> (bezocht op 03/10/2012).
- Databank Ondergrond Vlaanderen, *Quartairageologische kaart*, <https://dov.vlaanderen.be/> (bezocht op 04/10/2012).
- Ibens W., *Een brokje militaire geschiedenis*, http://users.belgacom.net/nan/gebieden/schansen_verlegde_schijns/schansen%20verlegde%20schijns.htm (bezocht op 08/10/2012).
- Inventaris Onroerend Erfgoed, *Blaasveld*, <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/> (bezocht op 03/10/2012).

- Inventaris Onroerend Erfgoed, *Kasteel Ten Berg*,
<https://inventaris.onroenderfgoed.be/dibe/relict/1827> (bezocht op 05/10/2012).
- Inventaris Onroerend Erfgoed, *Parochiekerk Sint-Amandus*,
<https://inventaris.onroenderfgoed.be/dibe/relict/1830> (bezocht op 04/10/2012).
- Van Hoof M.E., *Kronieken van Leest*,
<http://blog.seniorennet.be/kroniekenvanleest/archief.php?ID=1091908> (bezocht op 04/10/2012).

Lijst van Figuren

Figuur 1. Ligging van het projectgebied (rode polygoon) op de kadasterkaart.	5
Figuur 2. Situering van het plangebied (rode polygoon) en de waterwegen (blauw) op de quartairgeologische kaart. Groen: zandgronden, gearceerd: fluviatiele afzettingen.	7
Figuur 3. Situering van het projectgebied (paars) op de bodemkaart van Vlaanderen (lichtblauw: matig droog lemig zand; oranje: natte zandleem; geel: matig droge tot matig natte lichte zandleem ©AGIV).	8
Figuur 4. Projectgebied (blauwe polygoon) op de topografische kaart ©AGIV.	9
Figuur 5. Detailkaart met aanduiding van de beken en greppels (blauw) binnen het onderzoeksgebied (rode polygoon)....	10
Figuur 6. Projectie van het onderzoeksgebied(rode polygoon) op de kaart van Ferraris.....	11
Figuur 7. Situering van het plangebied (rode polygoon) op de Atlas der Waterwegen waarop de beken (blauwe lijnen) duidelijk te zien zijn.....	12
Figuur 8. Topografische kaart met aanduiding van de hoogtes in het onderzoeksgebied (gele polygoon).	13
Figuur 9. Ligging van het plangebied (rode polygoon) op het digitaal hoogtemodel.	14
Figuur 10. Archeologische indicatoren in de nabijheid van het plangebied.....	17
Figuur 11. Situering van de Victor Dumonlaan op het digitaal hoogtemodel.	18
Figuur 12. Situering van het plangebied (rode polygoon, bij benadering) op de topografische kaart van het gebied tussen Sint-Niklaas, Dendermonde, Lier, Mechelen en Berchem uit de 18 ^{de} eeuw.	20
Figuur 13. De ligging van de Antwerpse versterkingen.	22
Figuur 14. Situering van het plangebied op een kaart met de Belgische (rood) en de Duitse (groen) linies, alsook het overstromingsgebied ter hoogte van Heyndonck en Blaesveld.....	23
Figuur 15. Situering van de boorpunten op het inrichtingsplan.....	28
Figuur 16. Ligging van de boorpunten op het inrichtingsplan van De Hulst.	29
Figuur 17. BP 4: A (0 – 75 cm); C (75 – 95 cm).....	30
Figuur 18. BP 10: A (0 – 44 cm); B (44 – 73); C (74 – 92).	31
Figuur 19. BP 9: A (0 – 40 cm); B (40 – 50 cm); C (50 – 62 cm).....	32
Figuur 20. Situering van de drie hoger gelegen zones binnen het plangebied (rode polygoon) op de topografische kaart.	33
Figuur 21. Het plangebied (rode polygoon) met aanduiding van de aanbevolen opgravingszones (paars), buurtwegen (bruin), waterwegen (blauw) en munitiegevoelige zones (gearceerd).	36



ADEDE

SEARCH & RECOVERY